

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN



(11)Publication number : 04-148061

(43)Date of publication of application : 21.05.1992

(51)Int.Cl.

F02P 3/05  
F02P 3/04  
F02P 3/045

(21)Application number : 02-272105

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 12.10.1990

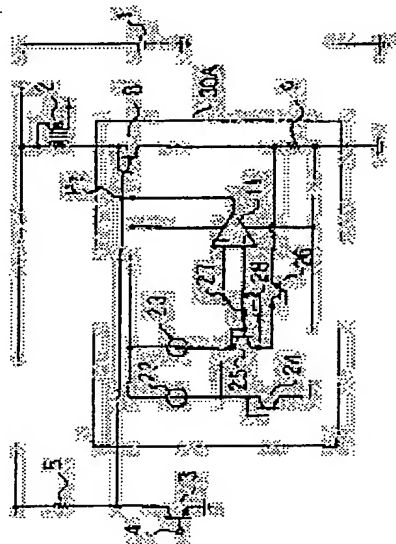
(72)Inventor : SAWAZAKI NORIYUKI  
TARUYA KIMIYAKI  
KOIWA MITSURU

## (54) IGNITION DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To eliminate a drift of current and to allow to use a small resistor for detection by providing a temperature coefficient compensating means to the reversal input terminal side of a differential amplifier, to match the temperature coefficient of a resistor for current detection, and the temperature coefficient at the detecting side or the standard side of the differential amplifier.

**CONSTITUTION:** When a transistor 3 is turned off, a power supply is fed to a current limit circuit 30A through a resistor 5, and thereby a power transistor 8 is turned on, and an ignition plug (not shown in the figure) is ignited through an ignition coil 2. In this case, constant current sensors 22 and 23 are provided in the current limit circuit 30A, one sides of them are connected commonly to connect to the base of the power transistor 8, and the other sides of the constant current sensors 22 and 23 are connected to both ends of a resistor 9 for detection through diode-connected transistors Tr 24 to 26. And the connection of the constant current sensor 22 and Tr 24 is connected to the nonreversal input terminal of a differential amplifier 11, the base of the Tr 25 is connected through a resistor 27, and at the same time, the emitter of the Tr 25 is connected to the reversal input terminal of the differential amplifier 11 through a resistor 28. Consequently, the transistor 25, and the resistors 27 and 28 compose a temperature coefficient compensating means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2749714号

(45) 発行日 平成10年(1998) 5月13日

(24) 登録日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	F I
F 0 2 P 3/05		F 0 2 P 3/05 Z
3/04	3 0 1	3/04 3 0 1 U
		3 0 1 K
3/045	3 0 1	3/045 3 0 1 A

請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平2-272105	(73) 特許権者	999999999 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
(22) 出願日	平成2年(1990)10月12日	(72) 発明者	沢崎 宣幸 兵庫県姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会社姫路製作所内
(65) 公開番号	特開平4-148061	(72) 発明者	梅谷 公昭 兵庫県姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会社姫路製作所内
(43) 公開日	平成4年(1992)5月21日	(72) 発明者	小岩 満 兵庫県姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会社姫路製作所内
審査請求日	平成5年(1993)5月27日	(74) 代理人	弁理士 曾我 道照 (外5名)
		審査官	村上 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関用点火装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 点火コイルと、  
この点火コイルに対して断続通電を行うパワートランジスタと、  
このパワートランジスタのエミッタにその一端が接続され、その他端がグラウンドに接続されて、上記パワートランジスタを流れる電流を検出する抵抗器と、  
上記パワートランジスタのベースと上記抵抗器のグラウンド側端の間に設けられた第1の定電流源及びこの第1の定電流源からの電流を受けPN接合の部分で順方向電圧を発生する第1の素子と、  
上記パワートランジスタのベースと上記抵抗器の上記一端との間に設けられた第2の定電流源及びこの第2の定電流源からの電流を受けPN接合の部分で順方向電圧を発生する第2の素子と、

2

上記第1の定電流源及び第1の素子の接続点に非反転入力端子が接続され、上記第2の定電流源及び第2の素子の接続点に反転入力端子が接続され、上記パワートランジスタのベースに出力端子が接続された差動アンプと、  
上記第1の定電流源と上記第1の素子間、又は、上記第2の定電流源と上記第2の素子間、に接続され、上記第1又は第2の定電流源からの電流を受けPN接合の部分で順方向電圧を発生する第3の素子、及び、その順方向電圧を抵抗分圧し上記差動アンプの非反転入力端子、又は、反転入力端子に接続する第1及び第2の抵抗器、からなり、負の温度係数を有する温度係数補償手段とを備え、上記温度係数補償手段は上記抵抗器の検出電圧の温度係数が上記第1の素子に発生する電圧と上記第2の素子に発生する電圧との差で決定される電圧の温度係数より大きいときは上記差動アンプの反転入力端子側に

10

設けられ、小さいときは上記差動アンプの非反転入力端子側に設けられることを特徴とする内燃機関用点火装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

この発明は、内燃機関用点火装置に関し、特に電流制限機能付内燃機関用点火装置に関するものである。

【従来の技術】

第2図は従来の内燃機関用点火装置を示す回路図である。図において、(1)はバッテリー、(2)はこのバッテリー(1)に接続された点火コイル、(3)は電気コントロールユニット(図示せず)内に設けられたドライバ用トランジスタであって、このトランジスタ(3)のベースはマイクロプロセッサ(図示せず)に接続された入力端子(4)に接続され、エミッタは接地され、コレクタは抵抗器(5)を介してバッテリー(1)に接続されると共に抵抗器(6)、(7)を介してパワートランジスタ(8)のベースに接続される。パワートランジスタ(8)のコレクタは点火コイル(2)の1次側に接続され、エミッタは電流検出用抵抗器(9)を介して接地される。抵抗器(9)の一端は抵抗器(10)を介して差動アンプ(11)の反転入力端子に接続される。抵抗器

(9)の他端は接地される。トランジスタ(13)のコレクタは抵抗器(14)及び定電流源(15)を介して抵抗器(6)及び(7)の接続点P<sub>1</sub>に接続され、ベースはトランジスタ(16)のベースに接続され、エミッタは接地される。トランジスタ(16)のコレクタは抵抗器(17)を介して定電流源(15)に接続されると共に、トランジスタ(21)のベースに接続エミッタは抵抗器(18)を介して接地されると共に、抵抗器(20)を介して差動アンプ(11)の非反転入力端子に接続され、ベースは抵抗器(19)を介して差動アンプ(11)の非反転入力端子に接続される。トランジスタ(21)のコレクタは定電流源(15)に接続され、エミッタは接地される。(30)は電流制限回路を表す。

次に、第2図に示した従来の内燃機関用点火装置の動作について説明する。電気コントロールユニット内のトランジスタ(3)がオフすると、バッテリー(1)に接続された抵抗器(5)を通して電流制限回路(30)に電源が供給される。これにより、パワートランジスタ(8)がオンし、点火コイル(2)に電流を通电する。そして電流制限回路(30)も動作を開始する。電流制限の方法としては点火コイル(2)に流れた電流を抵抗器(9)に流し、その両端に生じる電位差を検出し、差動アンプ(11)の反転入力端子に供給する。差動アンプ(11)の非反転入力端子にはトランジスタ(13)等により形成された基準電圧を入力し、所定の電流値に達したときに差動アンプ(11)が働くよう抵抗器(10)、(12)にて調整する。以上により電流制限が行われる。差動アンプ

(11)の非反転入力端子の入力となる基準電圧V<sub>ref</sub>は下

記の式により求まる。

$$V_{ref} = (kT/q) \ln \{ I_{E_{13}} / I_{E_{16}} \} + V_{be_{16}} * r_{e_{20}} / \{ r_{e_{13}} + r_{e_{20}} \} \quad \text{①}$$

上記①式において、I<sub>E<sub>13</sub></sub>、I<sub>E<sub>16</sub></sub>はそれぞれトランジスタ(13)、(16)のエミッタ電流、V<sub>be<sub>16</sub></sub>はトランジスタ(16)のベース-エミッタ間電圧、r<sub>e<sub>13</sub></sub>、r<sub>e<sub>20</sub></sub>は抵抗器(19)、(20)の抵抗値である。

【発明が解決しようとする課題】

従来の内燃機関用点火装置は以上のように、抵抗器(19)、(20)の抵抗分圧比を変えることにより基準電圧の温度係数を自由に換えられることは上記式①により明らかであるが、上記式①の第1項より大きい温度係数をもった材料を検出用抵抗器(9)に使用する場合、差動アンプ(11)の基準側、検出側で温度係数のアンマッチが生じ、電流制限値の温度特性、つまり電流にドリフトが起きるような温度特性が生じるという問題点があった。又、第2図に示す回路の精度、安定性を考慮した場合、接続点P<sub>1</sub>の回路への電源電圧の安定性が重要になって来る。このため、パワートランジスタのV<sub>be</sub>の温度特性を補償する意味から検出用抵抗器(9)を必要以上に大きくしたり、抵抗器(7)を追加する必要があるという問題点があった。

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、電流のドリフトを無くし、検出用抵抗器(9)を小さくし、しかも抵抗器(7)を削除出来る内燃機関用点火装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

この発明に係る内燃機関用点火装置は、点火コイルと、この点火コイルに対して断続通電を行うパワートランジスタと、このパワートランジスタのエミッタにその一端が接続され、その他端がグランドに接続されて、上記パワートランジスタを流れる電流を検出する抵抗器と、上記パワートランジスタのベースと上記抵抗器のグランド側端の間に設けられた第1の定電流源及びこの第1の定電流源からの電流を受けPN接合の部分で順方向電圧を発生する第1の素子と、上記パワートランジスタのベースと上記抵抗器の上記一端との間に設けられた第2の定電流源及びこの第2の定電流源からの電流を受けPN接合の部分で順方向電圧を発生する第2の素子と、上記第1の定電流源及び第1の素子の接続点に非反転入力端子が接続され、上記第2の定電流源及び第2の素子の接続点に反転入力端子が接続され、上記パワートランジスタのベースに出力端子が接続された差動アンプと、上記第1の定電流源と上記第1の素子間、又は、上記第2の定電流源と上記第2の素子間、に接続され、上記第1又は第2の定電流源からの電流を受けPN接合の部分で順方向電圧を発生する第3の素子、及び、その順方向電圧を抵抗分圧し上記差動アンプの非反転入力端子、又は、反転入力端子に接続する第1及び第2の抵抗器、からなり、負の温度係数を有する温度係数補償手段とを備え、

上記温度係数補償手段は上記抵抗器の検出電圧の温度係数が上記第1の素子に発生する電圧と上記第2の素子に発生する電圧との差で決定される電圧の温度係数より大きいときは上記差動アンプの反転入力端子側に設けられ、小さいときは上記差動アンプの非反転端子側に設けられるものである。

#### 〔作用〕

この発明においては、電流検出用抵抗器の温度係数と差動アンプの検出側又は基準側の温度係数とをマッチさせるために差動アンプの反転入力端子側又は非反転入力端子側に温度係数補償手段を設ける。又、第1及び第2のトランジスタに流れる電流比のみで一義的に差動アンプに対する基準電圧を決定するために、パワートランジスタのベースと抵抗器の一端に第1の定電流源及び第1のトランジスタを接続し、パワートランジスタのベースと抵抗器の他端に第2の定電流源及び第2のトランジスタを接続する。

#### 〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図はこの発明の一実施例を示す回路図であり、(1) 20 ~ (5)、(8)、(9)、(11)は前述と同様のものである。本実施例では、定電流源(22)、(23)を設け、これらの定電流源(22)、(23)の一端を共通接続\*

$$I_{c2} = \frac{1}{r_{(9)}} * \left[ \left( \frac{kT}{q} \right) \ln \frac{I_{e(24)}}{I_{e(26)}} - V_{be(25)} * \left\{ \frac{r_{(28)}}{r_{(27)} + r_{(28)}} \right\} \right] \quad \dots (2)$$

上記②式において、 $r_{(9)}$ 、 $r_{(27)}$ 、 $r_{(28)}$ はそれぞれ抵抗器(9)、(27)(28)の抵抗値、 $I_{e(24)}$ 、 $I_{e(26)}$ はそれぞれトランジスタ(24)、(26)のエミッタ電流、 $V_{be(25)}$ はトランジスタ(25)のベース-エミッタ間電圧であり、また、コレクタ電流が異なる2つのトランジスタ(Q24、Q26)の $V_{be}$ (ベース-エミッタ間電圧)の差が上記②式における $(kT/q \cdot \ln I_{e(24)} / I_{e(26)})$ で表され、これは実質的に第1の素子であるQ24と第2の素子であるQ26のベース-エミッタ間電圧の差で決定される電圧に相当する。具体的に言えば、定電流源(22)、(23)の電流比に応じてトランジスタ(24)、(26)のベース-エミッタ間電圧に電位差が生じるが、この電位差を差動アンプ(11)の基準電圧と考えると分かり易い。それに加えて、この電位差の温度係数以上の温度係数を持った材料を検出用抵抗器(9)に使用した場合の電流制限値の温度特性悪化を補償するために入力側に温度係数補償手段としてのトランジスタ(25)、抵抗器(27)、(28)を設けている。これは上記②式でも分かるようにトランジスタ(25)の $V_{be}$ は負の温度特性を有する事から、この手段を追加することにより抵抗器(27)、(28)の分圧比を変えるだけで任意の温度係数を持った基準電圧が得られる。

このように、本実施例では電流検出用抵抗器(9)の温度係数とマッチさせるために、差動アンプ(11)の反

\*して抵抗器(5)、トランジスタ(3)のコレクタ及びパワートランジスタ(8)のベースの接続点 $P_1$ に接続し、定電流源(22)の他側をダイオード接続された第1の素子としてのトランジスタ(24)を介して検出用抵抗器(9)の他端に接続すると共に定電流源(23)の他側をダイオード接続された第3の素子としてのトランジスタ(25)、第2の素子としてトランジスタ(26)を介して検出用抵抗器(9)の一端に接続する。又、定電流源(22)とトランジスタ(24)の接続点を差動アンプ(11)の非反転入力端子に接続し、トランジスタ(25)のベースを第1の抵抗器としての抵抗器(27)を介して接続すると共にトランジスタ(25)のエミッタを第2の抵抗器としての抵抗器(28)を介して差動アンプ(11)の反転入力端子に接続する。(30A)はこの発明にかかわる電流制限回路である。

次に、第1図に示したこの発明の一実施例の動作について説明する。電気コントロールユニット内のトランジスタ(3)がオフすると、バッテリー(1)に接続された抵抗器(5)を通して電流制限回路(30A)に電源が供給される。これにより、パワートランジスタ(8)がオンし、点火コイル(2)に電流を通電する。そして電流制限回路(30A)も動作を開始する。電流制限の方法としては下記に示す式に準じて電流が制限される。

転入力端子側に温度係数補償手段を設ける。勿論温度係数の大小によって非反転入力端子側に設けることも可能である。この温度係数補償手段のうち抵抗器(27)、(28)の抵抗分圧比を変えることにより、自由に基準電圧の温度係数が得られる。又、回路の簡略化により、トランジスタ(24)、(26)に流れる電流比のみで一義的に基準電圧が決定される。即ち定電流源(22)、(23)が接続点 $P_1$ の回路の電源電圧値によらず常に一定の電流比を保つ回路を構成することが出来れば、接続点 $P_1$ の電圧値の安定性を考慮することは不要である。つまり、検出用抵抗器(9)を必要以上に大きくしたり、抵抗器(7)(第2図)を追加したりする必要はなくなる。

#### 〔発明の効果〕

以上のようにこの発明によれば、点火コイルと、この点火コイルに対して断続通電を行うパワートランジスタと、このパワートランジスタのエミッタにその一端が接続され、その他端がグランドに接続されて、上記パワートランジスタを流れる電流を検出する抵抗器と、上記パワートランジスタのベースと上記抵抗器のグランド側端の間に設けられた第1の定電流源及びこの第1の定電流源からの電流を受けPN接合の部分で順方向電圧を発生する第1の素子と、上記パワートランジスタのベースと上記抵抗器の上記一端との間に設けられた第2の定電流源及びこの第2の定電流源からの電流を受けPN接合の部分

7

で順方向電圧を発生する第2の素子と、上記第1の定電流源及び第1の素子の接続点に非反転入力端子が接続され、上記第2の定電流源及び第2の素子の接続点に反転入力端子が接続され、上記パワートランジスタのベースに出力端子が接続された差動アンプと、上記第1の定電流源と上記第1の素子間、又は、上記第2の定電流源と上記第2の素子間、に接続され、上記第1又は第2の定電流源からの電流を受けPN接合の部分で順方向電圧を発生する第3の素子、及び、その順方向電圧を抵抗分圧し上記差動アンプの非反転入力端子、又は、反転入力端子に接続する第1及び第2の抵抗器、からなり、負の温度係数を有する温度係数補償手段とを備え、上記温度係数補償手段は上記抵抗器の検出電圧の温度係数が上記第1の素子に発生する電圧と上記第2の素子に発生する電圧との差で決定される電圧の温度係数より大きいときは上記差動アンプの反転入力端子側に設けられ、小さいときは上記差動アンプの非反転端子側に設けられるので、従来

8

\* 来のHICのようにセラミック基板に金属導体（例えばAg-Pd, Ag等の温度係数の小さい材料）を焼成したタイプの外に温度係数の大きい材料（例えばAl, Cu）を使用することが出来、又、検出用抵抗器を非常に小さくできるため、材料選択の自由度、検出用抵抗器のスペースの縮小、材料原価の低減が達成出来、しかもパワートランジスタのベース側の抵抗器（抵抗器7）等を削除出来るため、部品点数の削減が可能となる内燃機関用点火装置が得られる効果がある。

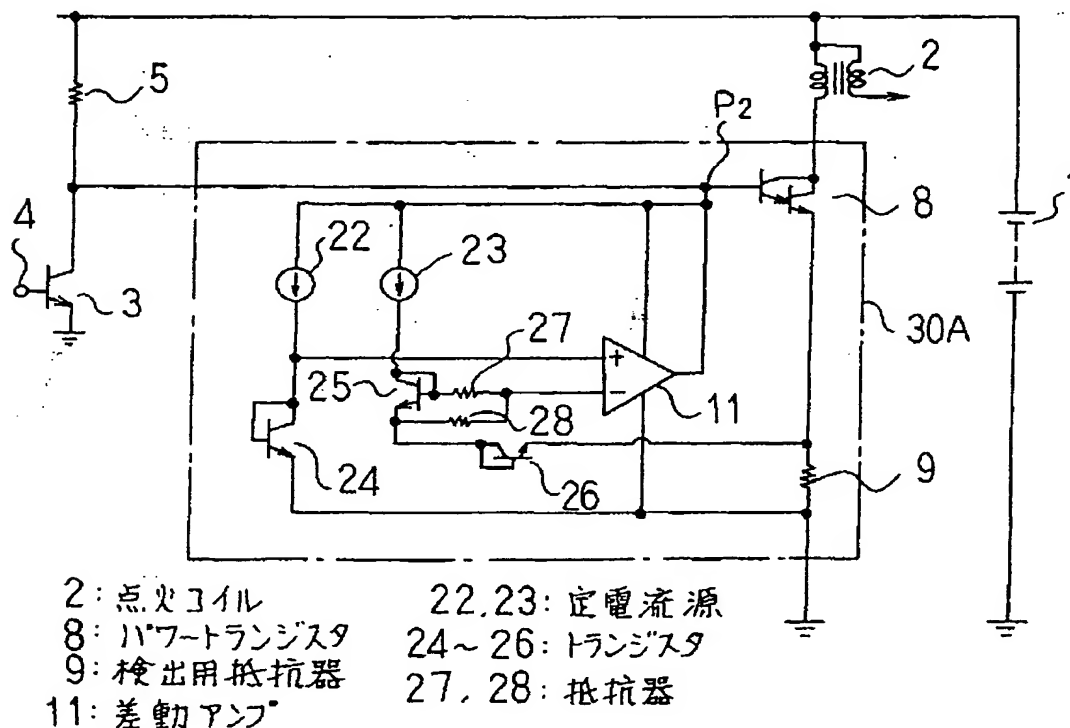
#### 10 【図面の簡単な説明】

第1図はこの発明の一実施例を示す回路図、第2図は従来の内燃機関用点火装置を示す回路図である。

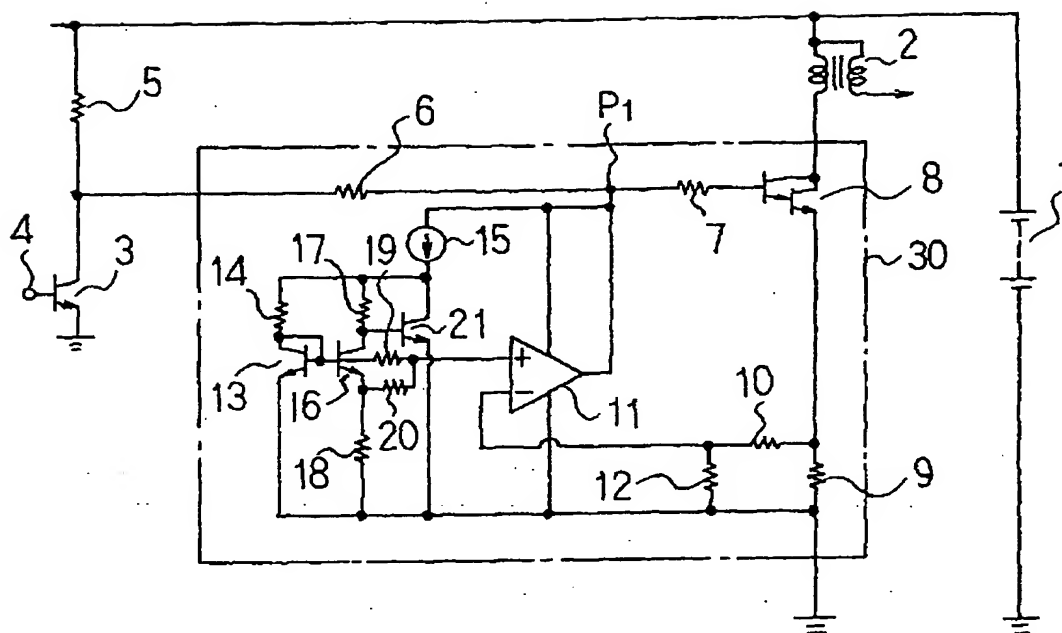
(2)は点火コイル、(8)はパワートランジスタ、(9)は検出用抵抗器、(11)は差動アンプ、(22)、(23)は定電流源、(24)、(25)、(26)はトランジスタ、(27)、(28)は抵抗器である。

尚、図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【第1図】



【第2図】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 平4-143458 (J P, A)  
 特開 平1-294963 (J P, A)  
 特開 昭52-139837 (J P, A)